

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-13576

⑬ Int. Cl.⁶

登録記号

序内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月22日

C 23 C 14/48
H 01 J 27/08
37/08

9046-4K
8320-5C
8320-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 イオン照射方法

⑯ 特 願 平1-148906

⑰ 出 願 平1(1989)6月12日

⑱ 発 明 者 井 坂 秀 樹 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 坂 真 一

明 細 書

1. 発明の名称

イオン照射方法

2. 特許請求の範囲

よう化インジウム(3)を真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室(5)に通ず、放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオン照射することを特徴とするイオン照射方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

イオン照射方法に係り、特にインジウムイオンのイオン照射方法に関し、

インジウムイオンを容易に安定に供給するイオン照射方法を目的とし、

よう化インジウムを真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室に通ず、

放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオン照射するイオン照射方法により構成する。

(産業上の利用分野)

本発明はイオン照射方法に係り、特にインジウムイオンのイオン照射方法に関する。

近年、光通信やマイクロ波通信への半導体の応用が拡大して、シリコン以外の半導体も広く利用されるようになった。それに伴い、半導体中に導入すべき不純物元素の種類も増大してきている。

その中で、インジウムも半導体中に導入される重要な不純物の一つになっている。

(従来の技術)

従来、半導体内に選択的にインジウムを導入する手段としては、主としてイオン注入法が用いられていた。

インジウムをイオン化するには、インジウム原

体を真空中で1000℃以上で加熱し、インジウム蒸気を生じさせる必要がある。その蒸気を放電室に導き、アーク放電を起こすことにより、インジウムガスを分解電離してインジウムイオンを生じさせる。

しかし、市販のイオン注入装置のイオン源は、通常、1000℃以上の加熱能力を備えていない。それは、一般的な不純物、例えば、ひ素(As)やアンチモン(Sb)では800℃程度の加熱で十分だからである。

また、インジウムのイオン化手段として放電室内にインジウムを配置し、不活性ガスのプラスマのスパッタリング作用を利用してインジウム原子をたたき出し、それを電離させてインジウムイオンを生じさせる方法が知られている。

しかし、この方法は物理的にインジウム原子をたたき出すもので、原理的に十分なイオンビーム電流が得られず、実際に半導体の製造工程に適用することは困難である。

(発明が解決しようとする課題)

従って、従来、イオン注入法によって半導体内にインジウムを導入する場合には、通常の市販のイオン注入装置を改造したり、特別に1000℃以上の加熱能力を持たせたイオン源を持つ装置を設計したりすることが必要であった。さらに、そうした装置であっても、加熱温度が高いので加熱装置の故障が生じやすいこと、長時間にわたリイオンビームを持続させることが困難であること等の問題があった。

本発明は、通常の市販のイオン注入装置でもって容易に安定したインジウムイオンを供給できるイオン注入方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記課題は、よう化インジウム3を真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室5に導き、放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオ

ン照射するイオン照射方法によって解決される。

A (作用) Operation

本発明は、インジウム単体より蒸気圧の高いインジウムの化合物を用いることにより、1000℃以下で、さらに望ましくは300乃至500℃の範囲でイオン化を長時間にわたって持続して行うのに適切な蒸気圧を得ようとするものである。よう化インジウムを用いれば、市販のイオン注入装置において解離し難い300乃至500℃で効率よく、よう化インジウムのガスを発生させることができ、それを放電室に導いて放電により分解電離することにより、長時間にわたり安定してインジウムイオンを生じさせることができ、そのインジウムイオンをイオン注入装置のイオン源として使用することが出来る。

(実施例) Embodiments

第1図は実施例を説明するための図で、イオン注入装置の一部であるイオン源を模式的に示し、

1は窒化ボロン円筒、2はヒータで抵抗加熱ヒータ、3はよう化インジウム、4はカーボン容器、5は放電室、51はタングステンのフィラメント、52は陰極、53は絶縁部、54は不活性ガス導入口、55はイオン取出口を表す。

イオン源全体は、図示はしないが真空容器の中に収容されている。

まず、図1のよう化インジウム3を約100mgカーボン容器4内に入れ、そのカーボン容器4を、周囲に抵抗加熱ヒータ2が配置されている窒化ボロン円筒1の内部に配置する。

イオン源全体を 2×10^{-7} Torr程度の真空中に引いた後、ヒータ2により、よう化インジウム3を含むカーボン容器4を約20分加熱して、カーボン容器4の温度を100乃至200℃となるように加熱した後、不活性ガス導入口54から放電室5内にアルゴンを導入して、真空度を 5×10^{-7} 乃至 5×10^{-6} Torrにして、フィラメント51、陰極52間に25kV程度の電圧を印加してアーク放電を起こさせる。その状態からヒータ2の電流を増加し

でカーボン容器4の温度を300乃至500℃にする。カーボン容器4の中のようにインジウム3は気化する。よう化インジウムのガスはアーク放電の生じている放電室5内に拡散し、よう化インジウムのガスもアーク放電により分解電離して、インジウムイオンが生産される。

インジウムイオンはイオン噴出口55から噴出する。噴出したインジウムイオンは、通常のビーム取り出し操作により取り出され、1時間以上にわたって5乃至50μAのインジウムイオン電流が得られた。

このインジウムイオンは、例えばGaAs基板に照射され、イオン注入が行われる。

なお、還元インジウムも蒸気圧が高く、1000℃以下で気化し、アーク放電によるイオン化が可能であることが知られているが、実験の結果によれば、300℃以下で非常に大きな蒸気圧となるため、制御が困難であり、インジウムのイオンビームを長時間持続させることが困難であった。

さらに、よう化インジウム、臭化インジウムと

いった蒸気圧の高いハロゲン化インジウムも検討したが、それぞれ問題があり、よう化インジウムが最適であった。

以上、本発明の一実施例をイオン注入方法に適用した場合について説明したが、本発明によって得られるインジウムイオンをイオンビーム堆積に適用してもよい。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば、通常のイオン注入装置により、容易に安定したインジウムイオンビームが得られる。

本発明はインジウムを不純物として導入する半導体装置の生産に寄与するところが多い。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を説明するための図である。図において、

1は置化ボロン円筒、

2はヒータであって真空加熱ロータ、

3はよう化インジウム、

4はカーボン容器、

5は放電室、

51はフィラメントであってタングステン、

52は陰極、

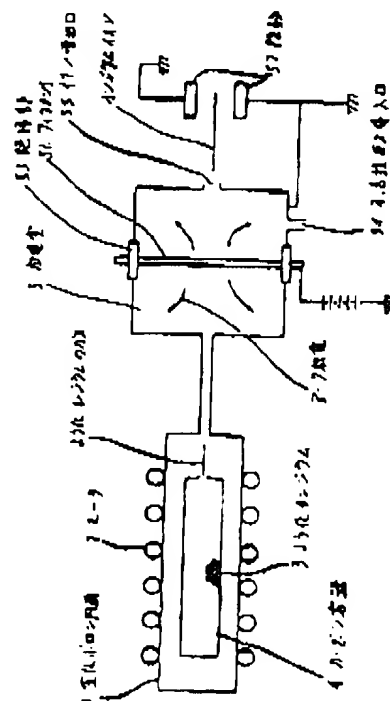
53は絶縁体、

54は不活性ガス導入口、

55はイオン噴出口

を示す。

代理人 六理士 井桁真一



第1図

Block A

The object of the present invention is to obtain a vapor pressure appropriate for ionizing at a temperature of 1000°C or lower, more preferably at a temperature of not lower than 300°C and not higher than 500°C , continuously and over many hours by using an indium compound whose vapor pressure is higher than that of a simple substance of indium. Indium iodide can effectively generate gas from indium iodide at a temperature of not lower than 300°C and not higher than 500°C , the temperature being easily controlled by commercial ion implantation devices. The generated gas is introduced into a discharge chamber to be decomposed by discharge, thereby stably generating indium ions over many hours, and the indium ions can be used as the ion source of an ion implantation device.

Block B

From this state, the current for the heater 2 is increased so that the temperature in the vessel 4 of carbon becomes at not lower than 300°C and not higher than 500°C . The indium iodide 3 in the vessel 4 of carbon is gasified. The gasified indium iodide is diffused in the discharge chamber 5 in which an arc discharge is being produced, and decomposed by the arc discharge to form indium ions.

WPI

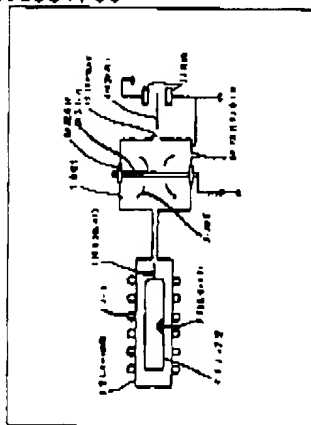
- TI - Indium ion beam generation - involves introducing indium iodide gas into discharge chamber, decomposing and electrolytically dissociating
 AB - J03013576 The process comprises heating In-iodide in vacuum for evapn., and introducing the In-iodide gas into a discharge chamber; decomposing and electrolytically dissociating In-iodide to produce In ions, and irradiating an ion beam.
 - USE - For easily producing In ion for use as a dopant. (3pp Dwg.No.1/1)

PN - JP3013576 A 19910122 DW199109 000pp
 PR - JP19890148906 19890612
 PA - (FUIT) FUJITSU LTD
 MC - M13-K
 - U11-C02B1 V05-E09 V05-F09
 DC - M13 U11 V05
 IC - C23C14/48 ;H01J27/08 ;H01J37/08
 AN - 1991-063329 [09]

PAJ

- TI - METHOD FOR ION IRRADIATION
 AB - PURPOSE:To easily and stably supply indium ion by heating indium iodide in vacuum to gasify the iodide and introducing the gas into a discharge chamber to decompose and ionize the gas.
 - CONSTITUTION:Granular indium iodide 3 is placed in a vessel 4 of carbon, etc., and the vessel 4 is arranged in a cylinder 1 of boron nitride, etc., enclosed by a resistance heater 2. The entire ion source is evacuated, and the vessel 4 is heated by the heater 2. Argon, etc., are introduced from an inert gas inlet 54, a voltage is impressed between a filament 51 and a cathode 52 to generate an arc discharge. The current for the heater 2 is increased to gasify the indium iodide 3 in the vessel 4. The gasified indium iodide is diffused in the discharge chamber 5, decomposed and ionized by the arc discharge to form indium ion. The indium ion is injected from an ion injection port 55.

PN - JP3013576 A 19910122
 PD - 1991-01-22
 ABD - 19910329
 ABV - 015132
 AP - JP19890148906 19890612
 GR - C0819
 PA - FUJITSU LTD
 IN - ISAKA HIDEKI
 I - C23C14/48 ;H01J27/08 ;H01J37/08



<First Page Image>